

Микробиологический и экспериментальный анализ поверхности композитной реставрации после обработки различными полировочными системами у больных с воспалительными заболеваниями пародонта

Е. С. Овчаренко, к.м.н., доцент кафедры стоматологии факультета повышения квалификации и профессиональной подготовки специалистов¹

Т. В. Северина, к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии¹

С. В. Мелехов, д.м.н., проф.³

¹ГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Краснодар

³ООО «Метростом», г. Краснодар

Microbiological and experimental analysis of surface of composite restoration after processing by various polishing systems in patients with parodont inflammatory diseases

E.S. Ovcharenko, T.V. Severina, S.V. Melekhov

Kuban State Medical University, Metrostom Co.; Krasnodar, Russia

Резюме

Контаминация и адгезия микроорганизмов на поверхности реставрации и тканях пародонта часто является пусковым фактором, обеспечивающим развитие первичного и вторичного кариеса, а также воспалительных заболеваний пародонта. Результаты проведенного исследования указывают на то, что у 78 % больных с хроническим генерализованным катаральным гингивитом определяется легкая степень обсеменения условно патогенными микроорганизмами (*Klebsiella oxytoca*, *Streptococcus pyogenes* — $3,0 \pm 0,3$ КОЕ/мл) реставрационных поверхностей V класса по Блэку, обработанных полировочными системами Opti1Step™ Kerr и Kenda КОМО. Окончательная обработка поверхности реставраций данными видами полировочных систем обеспечивает минимальное количество времени на финишную обработку, а также идеальную форму и рельеф реставрационной поверхности с эффектом «сухого блеска».

Ключевые слова: полировочные системы, гингивит, микрорельеф, биопленка.

Summary

The contamination and adhesion of microorganisms on the surface of the restoration and periodontal tissues often occurs as the starting factor that provides the development of primary and secondary caries, as well as inflammatory periodontal diseases. The results of the study indicate that 78 % of patients with chronic generalized catarrhal gingivitis have an easy degree of seeding by conditionally pathogenic microorganisms (*Klebsiella oxytoca*, *Streptococcus pyogenes* — $3 \pm 0,3$ cfu/ml) of restoration surfaces of the V = class according to Black, treated with polishing systems Opti1Step™ Kerr и Kenda KOMO. The final treatment of the surface of the restorations with these types of polishing systems provides a minimum amount of time for finishing, as well as the ideal shape and relief of the restoration surface with the effect of "dry gloss".

Key words: polishing systems, gingivitis, micro-relief, biofilm.

Актуальность

В практической работе врач-стоматолог использует широкий ассортимент реставрационных материалов и целый ряд полировочных систем для финишной обработки композитных реставраций. Поэтому вопрос достижения эффекта «сухого блеска» готовой реставрации является актуальным в настоящее время и требует постоянного изучения. Известно, что плохо отполированная поверхность композитной пломбы приводит к адгезии на ней большого количества микроорганизмов. Высокая их обсемененность может снижать эффективность местной противовоспалительной терапии, способствовать возникновению рецидива кариеса и воспалительным

заболеваниям пародонта [1–3]. Заслуженный интерес зарубежных и отечественных исследователей привлекает изучение бактериальной адгезии кариесогенных микроорганизмов к поверхности реставрационных материалов и формирование биопленки на них.

Требуется более детального изучения проблема взаимодействия реставрационных материалов после финишной обработки их различными полировочными системами с микрофлорой полости рта у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта после пломбирования кариозных полостей композитными пломбировочными материалами V класса по Блэку.

Цель исследования: провести сравнительный анализ микробного пейзажа зубодесневого желобка в зависимости от качества окончательной обработки реставрационной поверхности V класса по Блэку у больных с хроническим генерализованным катаральным гингивитом.

Методика исследования

В настоящем исследовании приняли участие 60 пациентов с диагнозом «средний кариес, хроническое течение, V класс по Блэку в области фронтальной группы зубов верхней и нижней челюсти». В контрольную группу вошли 20 пациентов с клинически здоровым пародонтом. В основную — 40 больных с хроничес-

Таблица 1
Время движения капли — поверхностное натяжение по поверхности образца (с)
после обработки резиновыми головками

Образец I: после шлифовки бором с желтой маркировкой, n = 60	Образец II: OptiStep™ — одноэтапная полировочная система обработки Kerr (США), n = 20	Образец III: Enhance — головки для полировки Dentsply (Великобритания), n = 20	Головка полировальная для композитов Kenda (Лихтенштейн)		
			Образец IV: белая, n = 20	Образец V: зеленая, n = 20	Образец VI: розовая, n = 20
2,176 ± 0,09 p < 0,01 p ₁ < 0,005 p ₂ < 0,010 p ₃ < 0,005 p ₄ < 0,005	0,68 ± 0,03 p < 0,01 p ₅ > 0,10	0,86 ± 0,004 p ₁ < 0,005 p ₅ > 0,100	1,765 ± 0,035 p ₂ < 0,01	1,372 ± 0,005 p ₃ < 0,005	0,655 ± 0,004 p ₄ < 0,005 p ₅ > 0,100

Примечание: p — достоверные различия между образцами I и II, p < 0,01; p₁ — достоверные различия между образцами I и III, p₁ < 0,005; p₂ — достоверные различия между образцами I и IV, p₂ < 0,01; p₃ — достоверные различия между образцами I и V, p₃ < 0,005; p₄ — достоверные различия между образцами I и VI, p₄ < 0,005; p₅ — недостоверные различия между образцами II, III и VI, p₅ > 0,1.

ким генерализованным катаральным гингивитом (ХГКГ) в возрасте от 20 до 35 лет (20 мужчин и 20 женщин).

Всем пациентам была проведена оценка пародонтологического статуса с подсчетом индексов гигиены Grine-Vermillione (ОHI-S), нуждаемости в лечении (СРITN) и кровоточивости (Muhlleman).

Для микробиологического анализа биоптата осуществляли забор содержимого зубодесневого желобка (ЗДЖ) в области реставраций V класса по Блэкпри при помощи стандартных сорбирующих бумажных файлов 50 размера с последующим помещением их в транспортную тигликолевую среду. Через два часа материал доставлялся в баклабораторию для посева микроорганизмов секторальным методом на питательные среды: 5-процентный кровяной, шоколадный, желточно-солевой агар и среду Эндо. Идентификация всех выделенных штаммов микроорганизмов осуществлялась с использованием бактериологического анализатора Micro Scanauto Scan4 (Siemens). Полученные результаты обсемененности подсчитывали через 3 и 6 месяцев и выражали через десятичный логарифм колониеобразующих единиц КОЕ/1 мл.

Лечение пришеечного среднего кариеса проводилось оперативным методом с реставрацией кариозных полостей V класса при помощи композита Charisma Heraeus Kulzer (Германия), окончательная полировка поверхности композитной реставрации осуществлялась при помощи комплекта для полировки Enhance Dentsply (Великобритания), голо-

вок полировальных для композитов КОМО (Лихтенштейн), одноэтапной полировочной системой для финишной обработки OptiStep™ Kerr (США), щеток для полировки композитов Occlubrush KERR (США), Jiffy Goat Hair Brush и Jiffy Pointed Brushes Ultradent (США).

Комплексное лечение гингивита включало в себя проведение профессиональной гигиены полости рта с использованием раствором местных антисептиков. Пациенты выполняли инструкции по индивидуальной гигиене полости рта.

В экспериментальной части работы объектом исследования послужили 60 образцов в виде дисков диаметром 10 мм толщиной 1,5 мм, изготовленных из композита Charisma Heraeus Kulzer (Германия) (эмалевый оттенок А3,5) и разделенных на три группы. Каждый образец материала полимеризовали световым потоком (диапазон длины волны 400–500 нм) галогенового фотополимеризатора LEDB, Woodpecker, в течение 20 с. На предварительном этапе обработки пломбировочных материалов были использованы алмазные боры с малым размером частиц (желтая цветовая маркировка по ISO) с водяным охлаждением. На втором этапе в течение 30 с поверхность образца полировали резиновыми насадками и полирующими щетками, различающимися по форме, размерам и фирмой производителем. На первом этапе изучение микрорельефа композитных образцов проводили методом осмотра. Обращали внимание на игру света поверхности, так как она неоднородна и состоит

из большого числа мельчайших плоских граней, при увеличении числа которых уменьшается блеск. Однако именно таким образом определяет качество финишной обработки поверхности реставрации врач-стоматолог [4, 6–8].

В качестве объективного метода изучения шероховатости поверхности образцов ФКМ использовали принцип поверхностного натяжения дистиллированной воды. Пипеткой капали на каждый из образцов одинаковый объем дистиллированной воды, засекали секундомером время, за которое скатиться капля под углом 90 градусов. Выбранный нами метод объясняется тем, что на гладкой поверхности капля воды скользит быстрее, чем на шероховатой.

Фотосъемку исследуемого участка выполняли цифровой фотокамерой Canon EOS 1100 D в режиме макросъемки. Цифровое изображение сохраняли в формате *.jpeg. Режим макросъемки осуществляли при помощи стоматологического операционного микроскопа Leica M 320 (Германия) под увеличением 16, 25, 40 мкм.

Результаты клинических, микробиологических и экспериментальных исследований подвергались статистической обработке с подсчетом коэффициента достоверности t Стьюдента.

Результаты исследования

После обработки статистических результатов экспериментальной части исследования, приведенных в табл. 1, установлено, что достоверно (p < 0,01) минимальное время движения капли зафиксировано при



Рисунок 1. Образец III Charisma Heraeus Kulzer (Германия), Enhance Dentsply (Великобритания).



Рисунок 2. Образец II Charisma Heraeus Kulzer (Германия), Opti1Step™ Kerr (США).



Рисунок 3. Образец Charisma Heraeus Kulzer головки Kenda (Лихтенштейн).

изучении образца VI. Самый большой промежуток времени определяется при движении капли воды при исследовании образца I ($p < 0,01$). При перемещении жидкости по образцам II и III достоверных отличий не определяется ($p_3 > 0,1$).

Головки для полировки — Enhance Dentsply (Великобритания) представляют собой одноэтапную систему, позволяющую за заданный промежуток времени (30 с) получить относительно ровную, но не имеющую зеркального блеска поверхность с наличием характерных углублений и штрихов. В результате проведения анализа цифрового изображения (рис. 1) установлено, что полировочная система Enhance является агрессивной, что приводит к значительной остаточной неровности поверхности в сравнении с исходной ситуацией, когда поверхность обработана бором (образец I).

Opti1Step™Kerr (США) — это универсальная система полировки, преимущества которой — за 30 с рабочего времени удаление царапин с поверхности композитных реставраций, что показал анализ цифрового изображения образца (рис. 2) на предмет микрошерохо-

ватости исследуемого участка. Эффект «сухого блеска» выражен недостаточно. Полировальные головки Kenda КОМО (Лихтенштейн) для композитов имеют три этапа обработки в зависимости от абразивности (рис. 3), что позволяет получить лучший результат, но при этом затратив в три раза больше времени. Анализ фотографий операционного микроскопа Leica M 320 (Германия) под увеличением 16 и 25 мкм указывает на тенденцию к улучшению результатов после всех этапов шлифования. Поверхность образцов приобретает однородный блеск, сглаживаются все неровности.

Следующий этап — использование полирующих щеточек, которые являются одноступенчатыми системами, и их эффективность зависит от качества предварительно проведенной финишной обработки. Проведя анализ исследования, оценивали однородность структуры, наличие неровностей, трещин и пор на поверхности образцов, результаты которых представлены в табл. 2. После изучения результатов скорости движения капли жидкости по образцам, обработанных полировочными щетками, установлено, что достоверно минимальное

время движения капли было зарегистрировано при изучении образца VII — 0,39 с. Это достоверно в 1,5 раза быстрее, чем при движении жидкости по образцам VII и № IX, но практически не отличается от скорости движения жидкости по образцу X — 0,53 с [5].

После внимательного изучения образца IX (Jiffy Goat Hair Brush Ultradent, США) световое пятно имеет более размытую границу, чем у образца X (Jiffy Pointed Brushes Ultradent, США), что указывает на наличие большего количества неровностей на поверхности материала. Анализ поверхностей образцов после проведения полировки щетками Occlbrush KERR (США) показал, что в отличие от остальных систем количество дефектов в поле зрения наблюдалось меньше, а световое пятно было с более четкой границей.

При работе с полировочными щетками были установлены их высокая износостойкость и быстрое достижение эффекта «сухого блеска», а результаты визуального осмотра образцов совпадали с данными опыта поверхностного натяжения.

По результатам клинического обследования и оценки показателей

Таблица 2

Время движения капли — поверхностное натяжение по поверхности образца (с) после обработки щетками для полировки композитов

Виды полировочных систем			
Образец VII после обработки полировочными головками, n = 60	Образец VIII: Occlbrush KERR (США), n = 20	Образец IX: Jiffy Goat Hair Brush Ultradent (США), n = 20	Образец X: Jiffy Pointed Brushes Ultradent (США), n = 20
0,73 ± 0,0024 $p < 0,001$ $p_1 < 0,050$ $p_2 < 0,010$	0,39 ± 0,01 $P < 0,001$ $p_3 < 0,050$	0,606 ± 0,010 $p_1 < 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 > 0,1$	0,535 ± 0,002 $p_2 < 0,01$ $p_4 > 0,1$

Примечание: $p < 0,001$ — очень высокая достоверность различий между образцами VII и VIII; $p_1 < 0,05$ — удовлетворительная достоверность различий между образцами VII и IX; $p_2 < 0,01$ — хорошая достоверность различий между образцами VII и X; $p_3 < 0,05$ — удовлетворительная достоверность различий между образцами IX и VIII; $p_4 > 0,1$ — отсутствие достоверных отличий между образцами IX и X.

Таблица 3

Распространенность показателей пародонтальных индексов пациентов контрольной группы и больных с хроническим генерализованным катаральным гингивитом до и после лечения ($M \pm m$), %

Индексы / диагноз	ИГ (индекс гигиены Grine-Vermillione)	СПИТН (индекс нуждаемости в лечении)	ИК (индекс кровоточивости Muhlleman)
Контрольная группа, n = 20	0,250 $\pm$ 0,006 / 95	0 / 100	0,16 $\pm$ 0,07 / 100
ХГКГ, n = 40	2,10 $\pm$ 0,08 / 85	1,20 $\pm$ 0,04 / 70	0,70 $\pm$ 0,07 / 70
Через 3 месяца, n = 40	1,20 $\pm$ 0,07 / 90	0,60 $\pm$ 0,03 / 75	0,30 $\pm$ 0,06 / 70
Через 6 месяцев, n = 40	0,60 $\pm$ 0,07 / 90	0,30 $\pm$ 0,02 / 75	0,10 $\pm$ 0,04 / 70

Примечание: коэффициент достоверности Стьюдента ($p < 0,05$) указывает на достоверные показатели между контрольной группой пациентов и больными с ХГКГ.

индекса Grine-Vermillione (ONI-S) установлено, что у 85 % пациентов с ХГКГ выявляются неудовлетворительная гигиена полости рта, а также высокие показатели индекса СПИТН и индекса кровоточивости Muhlleman (табл. 3).

После проведенной комплексной терапии ХГКГ прослеживается положительная динамика всех индексных показателей, которые уменьшились в 1,5–2,0 раза по сравнению с показателями до лечения.

По результатам микробиологического анализа, проведенного до лечения пациентов, установлено, что у больных с ХГКГ в 75 % случаев определяется высокая степень (*Streptococcus mitis*, *Streptococcus mutans* — $7,0 \pm 0,7$ КОЕ/мл) и в 68 % — средняя степень (*Staphylococcus epidermidis* — $5,0 \pm 0,4$ КОЕ/мл) обсемененности ЗДЖ условно патогенными микроорганизмами. В 50 % у больных с ХГКГ выявляется легкая степень обсемененности содержимого ЗДЖ факультативными анаэробами (*Haemophilus parainfluenzae* — $3,0 \pm 0,4$ КОЕ/мл и *Enterococcus faecalis* — $2,0 \pm 0,4$ КОЕ/мл). Микробный пейзаж ЗДЖ через 3 и 6 месяцев после проведенного комплексного лечения ХГКГ и реставрации кариозных полостей V класса по Блеку, завершающегося полированием поверхности реставраций полировочными головками образцов I (бор с желтой головкой), IX (Jiffy Goat Hair Brush Ultradent, США), IV, VII (Occlbrush KERR, США) и X (Jiffy Pointed Brushes Ultradent, США) в 50 % случаев выявляется высокая степень обсемененности *Streptococcus mitis*, *Streptococcus mutans* — $6,0 \pm 0,7$ КОЕ/мл, несмотря на положительную

динамику индексных показателей, что возможно, связано с особенностями рельефа реставрационной поверхности в виде шероховатости, борозд и различных мелких дефектов, что подтверждено результатами анализа фотографий после окончательно обработки. После последовательной обработки поверхностей реставраций головками образцов IV, V, VI (Kenda KOMO, Лихтенштейн) и II (OptiStep™ Kerr) через 3 и 6 месяцев в 78 % случаев выявляется легкая степень обсемененности ЗДЖ в области запломбированных полостей V класса по Блеку представителями условно патогенной микрофлоры: *Klebsiella oxytoca*, *Streptococcus pyogenes* — $3,0 \pm 0,3$ КОЕ/мл. По результатам проведенного микробиологического исследования представителей факультативных анаэробов в содержимом ЗДЖ (*Haemophilus parainfluenzae* и *Enterococcus faecalis*) через 3 и 6 месяцев после комплексной терапии ХГКГ не определялось.

Выводы

Сравнительный клинический и микробиологический анализ состояния микрорельефа поверхности реставрации и микробного пейзажа зубо-десневого желобка у больных с хроническим генерализованным катаральным гингивитом подтвержден результатом цифровой фотосъемки и анализом временных затрат на обработку реставрационной поверхности. Установлено, что минимальное количество времени, а также идеальная форма и рельеф поверхности с эффектом «сухого блеска» при использовании головок образца II (OptiStep™ Kerr) в 78 % случаев обуславливают минимальную адгезию и степень колониеобразования

условно патогенных микроорганизмов (*Klebsiella oxytoca*, *Streptococcus pyogenes* — $3,0 \pm 0,3$ КОЕ/мл). Данный факт обеспечивает не только долговечность реставрации, экономию времени, а также поддерживает эффективность проведенной комплексной терапии пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта.

Список литературы

1. Дмитриева Л. А. Качественная полировка — залог успеха при восстановлении зубов прямыми композитными винирами / Л. А. Дмитриева, К. Н. Хобиев // Новое в стоматологии. — 2006. — № 7. — С. 20–22.
2. Орехова Л. Ю. Особенности формирования зубной бляшки в зависимости от класса реставрационного материала / Л. Ю. Орехова, В. В. Алямовский, И. Т. Решетнева, Р. С. Мусаева, А. С. Афанасьева // Пародонтология. — 2012. — С. 9–13.
3. Орехова Л. Ю. Исследование влияния осветляющих зубных паст на поверхности наноупакованного композитного материала / Л. Ю. Орехова, О. В. Прохорова, С. В. Каменева, Н. В. Кущенко, М. О. Сафарян // Стоматология. — 2016. — № 5. — С. 4–7.
4. Прохорова О. В. Сравнительный анализ влияния полировочных инструментов на текстуру поверхности наногибридного композитного материала / О. В. Прохорова, Т. Н. Чудинова, О. Н. Астащенко // Пародонтология. — 2010. — № 2. — С. 51–56.
5. Храменко С. Н. Финишная обработка реставраций: учеб.-метод. пособие / С. Н. Храменко, Л. А. Казеко. — Минск: БГМУ, 2010. — 28 с.
6. Steinberg D. Early formation of *Streptococcus sobrinus* biofilm on various dental restorative materials / D. Steinberg, Y. Shahai // J. Dent. — 2002. — № 3. — P. 47–51.
7. Tanner J. Adsorption of parotid saliva protein and adhesion of *Streptococcus mutans* ATCC 25175 to dentin fiber-reinforced composites / J. Tanner, A. Carlen, E. Soderling, P. Vallittu // J. Biomed Mater Res. — 2003. — № 66. — P. 391–398.
8. Tanner J. Early formation on fibre-reinforced composites in vivo / J. Tanner, C. Robinson // J. Clin Oral Invest. — 2005. — Vol. 9. — P. 154–160.

